

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱膨張率が $7 \times 10^{-9} \sim 12 \times 10^{-9}$ で誘電損失が 5×10^{-3} 以下の支持体と、その上に形成され、希土類酸化物を50重量%以上含み、ハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに曝される部位を構成する耐食性膜とを有することを特徴とする耐食性複合部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体デバイス製造工程および液晶表示装置製造工程に好適な、ハロゲン系腐蝕ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐性の高い耐食性複合部材に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体デバイス製造工程に代表される化学的腐蝕性の高い環境下で用いられる部材には、石英ガラスやセラミックス焼結体が多く用いられている。このような部材としては、例えば、ベルジャー、チャンバー、セセプター、クランプリング、フォーカスリング等を挙げることができ、これらは例えば腐蝕性の高いハロゲン系ガスによるドライエッティング工程で使用される。

【0003】 ところで、半導体デバイスおよび液晶表示装置の製造工程においては、コスト低減の観点から、基板の大型化が図られ、半導体ウエハでは300mm、液晶表示装置基板では1mmという極めて大型のものへの対応が要望され、これに伴って製造装置の大型化が必要になってきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来使用してきた石英ガラスでは強度、剛性率の点から大型部品への対応は制限されざるを得ない。また、アルミナセラミックスの大型部品製造では粗大ボアに代表される組織の不均一が問題であり、特に腐蝕性の高い環境下ではこのボアが腐蝕起点になるため、パーティクル発生および腐蝕の促進等の問題が懸念される。特に耐腐蝕性の高い材料としてサファイアがあるが、これも単結晶製造サイズの問題から上記大型部品への対応には限度がある。

【0005】 本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、ハロゲン系腐蝕ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐性が高く、しかも大型部品に適した耐食性複合部材を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためには、本発明は、熱膨張率が $7 \times 10^{-9} \sim 12 \times 10^{-9}$ で誘電損失が 5×10^{-3} 以下の支持体と、その上に形成され、希土類酸化物を50重量%以上含み、ハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに曝される部位を構成する耐食性膜とを有することを特徴とする耐食性複合部材を提供する。

【0007】 本発明によれば、熱膨張率が $7 \times 10^{-9} \sim 12 \times 10^{-9}$ で比較的小さく、かつ誘電損失が 5×10^{-3} 以下の支持体を用い、その上に希土類酸化物を50重量%以上含む耐食性膜を形成して、その耐食性膜をハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに曝される部位とするので、ハロゲン系腐蝕ガスまたはハロゲンガスプラズマに対する耐性が高く、しかも大型化した場合でも熱膨張率や誘電損失が大きいことに起因するクラックや膜の剥がれが生じ難い。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明について具体的に説明する。本発明の耐食性複合部材は、熱膨張率が $7 \times 10^{-9} \sim 12 \times 10^{-9}$ で誘電損失が 5×10^{-3} 以下の支持体と、その上に形成され、希土類酸化物を50重量%以上含み、ハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに曝される部位を構成する耐食性膜とを有する。

【0009】 希土類酸化物を50重量%以上含む材料は、ハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに対する耐性が高いため、このような材料からなる膜でハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに曝される部位を構成する。希土類酸化物の量が50重量%未満であると耐食性が不十分である。希土類酸化物としては、 Y_2O_3 、 Dy_2O_3 、 Er_2O_3 等を挙げることができる。これらの中では Y_2O_3 が好ましい。耐食性膜はこのような希土類酸化物単独であってもよいし、他の成分を含んでいてもよい。また、2成分以上の酸化物を含む場合にはX線的に複合酸化物を形成していることが好ましい。このような複合酸化物としては、 $Y_2O_3 - Al_2O_3$ 系のものが好ましく、例えば $YAlO_3$ 、 $Y_A_1O_3$ 、 $Y_2Al_5O_8$ 、 $Y_3Al_5O_12$ （イットリウム-アルミニウムガーネット）等を挙げができる。

【0010】 耐食性膜の形成方法は、溶射法やスパッタリング法等の従来から用いられている成膜技術を採用することができ、特に限定されるものではないが、溶射法で成膜する場合には、減圧下で原料および成膜装置の水分バージを十分に行なうことが望ましい。これにより気孔率の少ない膜を形成することができる。

【0011】 耐食性膜を支持する支持体は、熱膨張率が $7 \times 10^{-9} \sim 12 \times 10^{-9}$ で誘電損失が 5×10^{-3} 以下であれば、その材料は特に限定されないが、アルミナ、ジルコニア等のセラミックス焼結体が好適である。支持体の熱膨張率を $7 \times 10^{-9} \sim 12 \times 10^{-9}$ としたのは、この範囲外であると耐食性膜との熱膨張差により膜の剥がれ、クラック等が発生しやすくなるからである。また、支持体の誘電損失を 5×10^{-3} 以下としたのは、これ以上であるとGHz帯域での使用に際して支持体が発熱し、支持体と耐食性膜との間で熱応力による剥がれやクラックが生じやすくなるからである。

【0012】 支持体の耐食性膜を形成する側の表面粗さは特に限定されないが、中心線平均表面粗さ R_a が2μ

以上であることが望ましい。これにより、より強固な接合界面を得ることができる。さらに好ましくはRaが5μm以上である。

【0013】以上のように、熱膨張率が 7×10^{-6} ～ 12×10^{-6} で説電損失が 5×10^{-3} 以下の支持体の上に、希土類酸化物を50重量%以上含む耐食性膜を形成して、その膜がハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに曝される部位を構成することにより、ハロゲン系腐蝕ガスまたはハログンガスプラズマに対する耐性が高く、しかも大型部品に適した耐食性複合部材が得られる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。純度99.9%の酸化イットリウム(Y₂O₃)と純度99.9%以上の酸化アルミニウム(Al₂O₃)を用い、プラズマ溶射装置により150mm²のセラミック支持体の表面に厚さ100μm程度の耐食性膜を形成し、表1のNo.1～5の複合部材を得た。支持体としては、No.1, 2, 3, 5では熱膨張率が 8×10^{-6} ／℃の酸化アルミニウム(アルミナ)を用い、No.4では熱膨張率が 5×10^{-6} ／℃のムライトを用いた。No.5の支持体は原料としてアルカリ金属を多く含む低純度品を用いて説電損失を大きくした。また、耐食性膜としては、No.1, 4ではY₂O₃のみ、No.2, 3ではイットリウム-アルミニウムガーネット(YAG)、No.3ではY₂O₃とAl₂O₃の混合物(Y₂O₃ 30%)を用いた。

【0015】このようにして得られた複合部材を平行平*

*板型RIEエッティング装置のチャンバー内に装入し、C F₂ + O₂のプラズマによる腐蝕試験を行った。その際、研磨面の一部をポリイミドテープでマスクし、マスクのある部分とない部分の段差を測定することによりエッティング速度を算出した。表1にこれらの結果を示す。

【0016】表1に示すように、本発明の範囲内の実施例であるNo.1, 2は、エッティング速度が3nm/mi nと極めて小さな値を示し、支持体と耐食性膜との界面の異常も発生しなかった。

【0017】これに対して、耐食性膜の希土類元素(Y₂O₃)含有率を本発明の範囲外としたNo.3ではエッティング速度が8nm/mi nと耐エッティング性(耐食性)が低下した。また、支持体の熱膨張率が本発明の範囲から外れるNo.4は、支持体と耐食性膜との界面でクラックが確認された。さらに、支持体の説電損失が本発明の範囲を外れるNo.5は、同様に支持体と耐食性膜との界面でクラックが確認された。

【0018】次に、酸化アルミニウム(アルミナ)からなる内径400mmの半球状ドーム形状品を作製し、これを支持体としてその内面にプラズマ溶射法によりYAG層をコーティングして、上記No.2と同様の組合せの複合部材評価品を得た。この複合部材評価品をプラズマチャンバー内にセッティングし、上述の実施例と同様にしてプラズマによるエッティングテストを行った。その結果、エッティング速度は4nm/mi nであり、支持体と耐食性膜との界面には異常は観察されなかった。

【0019】

【表1】

No.	耐食性膜		支持体	エッティング速度	支持体/耐食性膜界面	備考
	組成	希土類元素含有率(%) $\times 10^{-3}$				
1	Y ₂ O ₃	100	8	4	3	無し 比較例
2	YAG	87	8	4	3	無し 比較例
3	Y ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	30	8	4	3	無し 比較例
4	Y ₂ O ₃	100	8	3	3	界面クラック 比較例
5	YAG	87	8	8	3	界面クラック 比較例

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、熱膨張率が 7×10^{-6} ～ 12×10^{-6} で説電損失が 5×10^{-3} 以下の支持体と、その上に形成され、希土類酸化物を50重量%以上含む耐食性膜を形成し、この※

※膜がハロゲン系腐蝕ガスあるいはそれらのプラズマに曝される部位を構成するので、ハロゲン系腐蝕ガスまたはハログンガスプラズマに対する耐性が高く、しかも大型部品に適した耐食性複合部材を得ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 大滝 浩通

宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会社日本セラテック本社工場内

(72)発明者 岸 春男

宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会社日本セラテック本社工場内

(4)

特關2001-31484

Fターム(番号) 4K057 DD01 DE01 DE06 DE11 DM01
DM35 DM40 DN01
SF004 AA16 BB29

(TRANSLATION)

Reference No.:P99TO216

Mailing No.:086939

Mailing Date: October 15, 2002

NOTICE

October 4, 2002

Commissioner of Patent Office

To: Junzo OGAWA, Representative for Applicant of Patent (and one other)

Re: Patent Application No.11-351546

Regarding the above-identified application, we hereby notify you that the information was provided on August 23, 20002 by a Submission of Printed Papers which indicate that the present application cannot be allowed to be a patent.

You can inspect the provided information by requesting the inspection of documents in connection with the present application.

A person responsible for this Notice is Kamiseki, the forth responsible person in the first section of the Formality Examination
Any questions inquired to:TEL 03-3581-1101(x2625)

整理番号 P99T0216

発送番号 086939

発送日 平成14年10月15日

1 / 1

通知書

平成14年10月 4日

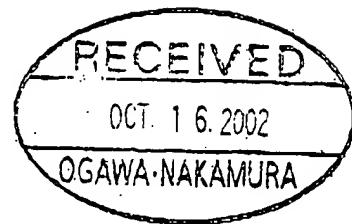
特許庁長官

特許出願人代理人 小川 順三 (外 1名) 様

平成11年 特許願 第351546号

上記出願につき、平成14年 8月23日当該出願に係る発明が特許をすること
とができない旨の刊行物等提出書による情報の提供がなされましたのでお知らせ
します。

提供された情報は、当該出願に関する書類の閲覧を請求すれば閲覧することができます。



この通知等の担当者は、方式審査課の第五担当上席 です。
不明な点は次の電話番号へお問い合わせ下さい。 (電)03-3581-1101(内)2625